



Biological Resource Centers
for Domestic Animals

3rd International Seminar of CRB-Anim Infrastructure

Domestic Animals, Biobanks and Biodiversity

November 26th, 2019

Fertimâle

Maxime Reverchon, SYSAAF

Evaluating the fertility capacity of poultry males is a challenge in breeding. For the rooster, we have shown that a new proteomic analysis method, the ICM-MS (Intact Cell MALDI-TOF Mass Spectrometry), is applied to the direct analysis of whole cells (spermatozoa). This technology combined with modeling by multivariate methods, could lead to a new test of gamete quality, predictive of the breeding stock fertility, new and different compare with the classical methods of the field (DI-RV16-0010). Two levers remain to be mobilized to develop a functional diagnostic test in an operational environment: Get a more efficient multi-scale mathematical model (combining molecular/phenotyping data and field data), and validate the test on a larger cohort of animals phenotyped with rigor.

The goal of the project is divided into 4 tasks:

(T1) aims at setting up and standardizing the experimental conditions in the field. (T1a) Interview the breeding company to determine their needs (T1b) to optimize sample processing and estimate the ejaculates number needed.

(T2) Recruit poultry breeders. Collect and process semen samples. Achieve high throughput molecular phenotyping and creation of the metadata matrix.

(T3) is dedicated to the modeling with the measurement of the factors, the construction and the validation of the model(s), the development of interfaces ...

The last task (T4) concerns the valorization of the project with objectives of protection with a view to a future license to exploit and validate newly characterized fertility markers.

For the time being, we exchanged with the different french poultry breeding company, we defined their needed and selected two of them to take part in the project. The experimental condition were standardized and adapted in a farm and semen sample from the two major breeds (broiler vs layer) were collected at three different age, in order to check if the proteomic analyse could be predictive. In parallel of each semen collect, a fertility test was realized to compare proteomics analyses results with animals real fertility.

Nowaday, we will carry out the ICM-MS analyses and compare the results with the fertility test results in order to create a multi-scale mathematical model. When the mathematical model will be validated and protected we intend to create a start up specialised in poultry semen quality analyses. Indeed, in France, 12 000 male Gallus gallus per years are used for reproduction by breeding company and approximately 2.5 million by the breeders, that represent a large market.





Biological Resource Centers
for Domestic Animals

3rd International Seminar of CRB-Anim Infrastructure

Domestic Animals, Biobanks and Biodiversity

November 26th, 2019

Fertimâle

Maxime Reverchon, SYSAAF

L'évaluation de la capacité reproductive des mâles chez les oiseaux est un défi pour l'élevage. Pour le coq, nous avons montré qu'une nouvelle méthode d'analyse protéomique, l'ICM-MS (Intact Cell MALDI-TOF Mass Spectrometry) peut s'appliquer à l'analyse directe des cellules entières (spermatozoïdes). Cette technologie, combinée à la modélisation par des méthodes multivariées, pourrait conduire à un nouveau test de qualité des gamètes, prédictif de la fertilité du cheptel reproducteur, nouveau et différent par rapport aux méthodes classiques du domaine (DI-RV16-0010). Deux leviers restent à mobiliser pour développer un test de diagnostic fonctionnel dans un environnement opérationnel :

- obtenir un modèle mathématique multi-échelle plus efficace (combinant les données de phénotypage moléculaire et les données de terrain),
- valider le test sur une plus grande cohorte d'animaux phénotypés avec rigueur.

Fertimâle est un projet de pré-valorisation de l'invention initialement portée par CRB-Anim. Ce projet est divisé en 4 tâches :

(T1) vise à mettre en place et à standardiser les conditions expérimentales sur le terrain. (T1a) Interroger l'entreprise d'élevage pour déterminer ses besoins (T1b) pour optimiser le traitement des échantillons et estimer le nombre d'éjaculats nécessaires.

(T2) Recruter des éleveurs de volailles. Recueillir et traiter les échantillons de sperme. Réaliser un phénotypage moléculaire à haut débit et créer la matrice de métadonnées.

(T3) est dédié à la modélisation avec la mesure des facteurs, la construction et la validation du (des) modèle(s), le développement d'interfaces ...

La dernière tâche (T4) concerne la valorisation du projet avec des objectifs de protection en vue d'une future licence d'exploitation et de validation des marqueurs de fertilité nouvellement caractérisés.

Pour l'instant, nous avons échangé avec les différentes sociétés françaises d'élevage de volailles, nous avons défini leurs besoins et sélectionné deux d'entre elles pour participer au projet. Les conditions expérimentales ont été standardisées et adaptées dans une ferme et des échantillons de sperme des deux principales races (poulet de chair et pondeuse) ont été collectés à trois âges différents, afin de vérifier si l'analyse protéomique pouvait être prédictive. En parallèle de chaque collecte de sperme, un test de fertilité a été réalisé pour comparer les résultats des analyses protéomiques avec la fertilité réelle des animaux.

Aujourd'hui, nous allons effectuer les analyses ICM-MS et comparer les résultats avec les résultats du test de fertilité afin de créer un modèle mathématique à plusieurs échelles. Lorsque le modèle mathématique sera validé et protégé, nous avons l'intention de créer une start-up spécialisée dans les analyses de la qualité du sperme de volaille. En effet, en France, 12 000 mâles Gallus gallus par an sont utilisés pour la reproduction par les entreprises d'élevage et environ 2,5 millions par les éleveurs, ce qui représente un marché important.

